



La revue pour l'histoire du CNRS

24 | 2009

Soixante-dixième anniversaire du CNRS

Reg 'Art Les outils analytiques de haute technologie au service de l'art

Philippe Walter



Édition électronique

URL : <http://journals.openedition.org/histoire-cnrs/9121>

DOI : 10.4000/histoire-cnrs.9121

ISSN : 1955-2408

Éditeur

CNRS Éditions

Édition imprimée

Date de publication : 5 octobre 2009

ISSN : 1298-9800

Référence électronique

Philippe Walter, « Reg 'Art Les outils analytiques de haute technologie au service de l'art », *La revue pour l'histoire du CNRS* [En ligne], 24 | 2009, mis en ligne le 05 octobre 2009, consulté le 03 mai 2019.
URL : <http://journals.openedition.org/histoire-cnrs/9121> ; DOI : 10.4000/histoire-cnrs.9121

Ce document a été généré automatiquement le 3 mai 2019.

Comité pour l'histoire du CNRS

Reg 'Art Les outils analytiques de haute technologie au service de l'art

Philippe Walter

- 1 Depuis un siècle, les méthodes d'observation et d'analyse des matériaux constitutifs des oeuvres des musées et des objets issus de fouilles se sont fortement développées pour apporter aux spécialistes des informations concernant leur nature, leur datation, leur fabrication, leurs usages et les altérations qui mettent parfois en danger leur conservation. Le développement de ces outils pour l'étude des matériaux des premiers patrimoines, ceux de la Préhistoire et de l'Antiquité en particulier, a été rythmé par l'arrivée régulière des technologies analytiques les plus sophistiquées et l'intérêt croissant de la communauté scientifique au-delà des clivages disciplinaires classiques. Parmi tous ces outils, il est remarquable de constater que des instruments très complexes ont été adaptés pour ces usages.
- 2 Par exemple, pour l'observation, la première radiographie de momie égyptienne fut réalisée à peine trois mois après la découverte des rayons X par Roentgen fin 1895 ; devenue par la suite un instrument de routine, la radiographie est maintenant en passe d'être remplacée par la tomographie : très récemment, la *National Geographic Society* et Siemens ont permis l'installation d'un tel dispositif dans le musée du Caire pour obtenir l'imagerie 3D des momies des pharaons, un outil formidable pour les égyptologues. Dans le domaine de l'analyse, l'utilisation des réacteurs nucléaires pour la mesure par activation neutronique de la composition de céramiques et de pierres est un autre exemple de l'utilisation des grands instruments dans le domaine archéométrique à partir des années 1960.
- 3 Au sein du CNRS, différents laboratoires de recherche physico-chimique développent des recherches appliquées à l'archéologie et à la conservation du patrimoine. Le cas de l'évolution, depuis 20 ans, du laboratoire du Centre de recherche et de restauration des musées de France est particulièrement significatif de cet usage de hautes technologies analytiques. Prenons trois exemples concrets. Une première étape importante dans le développement de l'usage quotidien de tels instruments correspond à la décision, fin

1982, par les ministères de la Recherche et de la Culture d'installer un accélérateur de particule dédié à l'analyse des oeuvres des musées au coeur du musée du Louvre.

- 4 L'installation d'Aglaré (Accélérateur grand Louvre d'analyse élémentaire) et les premières mesures furent réalisées dès 1989 : grâce à cette localisation proche des collections et à la conception d'une ligne de faisceau extrait dans l'air pour faciliter le travail direct sur les matériaux anciens, les techniques d'analyse par faisceaux d'ions ont permis de faire des avancées importantes dans la connaissance des matériaux anciens, en répondant aux interrogations des conservateurs, historiens de l'art et archéologues sur leur origine et leur vieillissement. Les exemples sont nombreux et touchent les domaines de l'identification des matières premières (éléments constitutifs de bijoux ou de l'œil du scribe accroupi du musée du Louvre), de la recherche de leurs origines (silex, obsidiennes, pierres précieuses, métaux précieux), des études de technologies (décoration de la surface des bronzes ou de céramiques glaçurées) et de l'altération des œuvres (dégradation de pigments ou altération d'objets métalliques). L'analyse d'une statuette en albâtre de déesse nue représentant peut-être la déesse Ishtar, (Babylone, époque parthe) est un bel exemple de l'intérêt de l'étude directe des œuvres les plus précieuses. L'usage de rubis d'origine birmane a été révélé pour la réalisation d'incrustations rouges des yeux et du nombril de cette statuette. Ces rubis sont les plus anciens trouvés au Moyen-Orient et ils témoignent d'une Route des pierres précieuses entre la Mésopotamie et l'Asie du Sud-Est, dès l'aube de notre ère.
- 5 Simultanément, les outils d'analyse à partir du rayonnement synchrotron se sont développées et c'est depuis une dizaine d'années que ces grandes installations (en France, l'ESRF à Grenoble, le Lure à Orsay puis le synchrotron Soleil) servent aux recherches sur le patrimoine. Les flux intenses de rayons X et d'infrarouges permettent des mesures sur des échantillons et parfois des objets pour comprendre leur nature minéralogique, les techniques de synthèse, l'origine de la couleur... Des résultats particulièrement remarquables ont été obtenus dans le domaine de la paléontologie humaine, de l'étude des pigments des peintures et des cosmétiques, ou bien de l'analyse des cheveux, etc.
- 6 La troisième approche repose sur la miniaturisation de ces technologies, les développements de détecteurs plus souples d'emploi, de lasers ou de tubes à rayons X compacts. La spectrométrie Raman portable offre aujourd'hui de nombreux avantages pour l'analyse in situ des verres, des vitraux ou des pigments.
- 7 Les techniques de spectrométrie de fluorescence des rayons X et de diffraction des rayons X sont aujourd'hui devenues portables, grâce aux mêmes développements technologiques que ceux qui ont permis l'analyse de roche sur la planète Mars. Il est devenu possible de travailler directement dans une tombe peinte en Égypte ou bien dans des musées en Chine.
- 8 Dans tous ces cas, c'est d'abord la non destructivité de l'analyse qui est la qualité fondamentale de l'outil analytique et motive l'emploi des technologies les plus innovantes. Sa sensibilité, sa résolution spatiale et sa capacité à être combinée avec d'autres méthodes pour fournir une analyse globale sont également nécessaires pour l'étude d'échantillons ou d'objets rares et précieux. Ces outils permettent le développement d'une nouvelle science profondément pluridisciplinaire, basée sur l'échange et la synergie des efforts entre disciplines.
- 9 Si nous prenons l'exemple des cheveux des momies, au-delà de la recherche historique visant à comprendre l'emploi de produits cosmétiques et à retrouver les traces

d'intoxications ou de médicaments, leur étude chimique précise conduit à une réflexion nouvelle en chimie sur le vieillissement à très long terme des molécules qui les constituent (principalement des protéines – la kératine – et des lipides). La détermination de leur nature, de leur arrangement supramoléculaire, de leur organisation cristalline nous conduit à l'observation de transformations parfois inattendues, par exemple la réorganisation exceptionnelle de l'organisation tridimensionnelle de la kératine : dans certains cas, les matières organiques très anciennes ne se dégradent pas mais se réorganisent pour aboutir à une structure plus régulière et plus stable que celle d'origine. Il est possible de décrire cette approche comme une « archéologie moléculaire et structurale » que nous avons définie, il y a une dizaine d'années, avec Georges Tsoucaris au C2RMF, avec la complicité d'Hubert Curien et Guy Ourisson. C'est par cette alliance entre les technologies les plus performantes, les sciences analytiques et l'histoire de l'art et des sociétés que l'on pourra poursuivre dans l'avenir la quête de la connaissance du savoir-faire, des techniques et des sciences des civilisations anciennes et des plus grands créateurs.

10 À LIRE :

- 11 W. König. *Photographieren mit Röntgenstrahlen aufgenommen im Physikalischen Verein Frankfurt-am-Main*, Barth, Leipzig, 1896.
- 12 M. J. Ashworth, T. B. Abeles. *Neutron Activation Analysis and Archaeology*, *Nature*, 210, 9 -11, 1966.
- 13 J.-C. Dran, J. Salomon, T. Calligaro, P. Walter. *Ion beam analysis of art works: 14 years of use in the Louvre*, *Nucl. Instr. and Meth. in Phys. Res. B* 219-220, 7-15, 2004.
- 14 P. Colomban, M.-P. Etcheverry, M. Asquier, M. Bounichou, A. Tournié. *Raman Identification of Ancient Stained Glasses and their Degree of Deterioration*, *J. Raman Spectroscopy*, 37, 2006.
- 15 T. Calligaro, A. Mossmann, J.-P. Poirot, G. Querré. *Provenance study of rubies from a Parthian statuette by PIXE analysis*, *Nucl. Instr. and Meth. B* 136/138, 846, 1998.
- 16 G. Tsoucaris, L. Bertrand, P. Walter. *Is supramolecular organisation a key factor for long term preservation? Molecular and structural archaeology*, *NATO Sciences series II*, Vol. 117, pp. 131-152, 2003.

RÉSUMÉS

L'entretien des collections royales est une longue tradition datant de l'époque de François I^{er}. Peintres et artistes étaient alors en charge du nettoyage et de la réparation des oeuvres. À partir du début du XX^e siècle, l'approche des richesses des musées va inclure des analyses scientifiques. Philippe Walter montre comment les outils analytiques de haute technologie ont, peu à peu, accompagné le chercheur en histoire de l'art ou l'archéologue, ainsi que les professionnels de la conservation et de la restauration. Devenus indispensables, ils leur servent désormais à améliorer leur connaissance des premiers patrimoines.

AUTEUR

PHILIPPE WALTER

Philippe Walter, chimiste, est directeur de recherche au laboratoire du Centre de recherche et de restauration des musées de France.